

# Stormvloedkering Oosterschelde geconstrueerd door samenleving

Citation for published version (APA):

Bijker, W. (1993). Stormvloedkering Oosterschelde geconstrueerd door samenleving. *PolyTechnisch weekblad : nieuwsblad voor de ingenieur*, 35, 9-9.

## Document status and date:

Published: 01/01/1993

## Document Version:

Publisher's PDF, also known as Version of record

## Please check the document version of this publication:

- A submitted manuscript is the version of the article upon submission and before peer-review. There can be important differences between the submitted version and the official published version of record. People interested in the research are advised to contact the author for the final version of the publication, or visit the DOI to the publisher's website.
- The final author version and the galley proof are versions of the publication after peer review.
- The final published version features the final layout of the paper including the volume, issue and page numbers.

[Link to publication](#)

## General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

If the publication is distributed under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license above, please follow below link for the End User Agreement:

[www.umlib.nl/taverne-license](http://www.umlib.nl/taverne-license)

## Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

[repository@maastrichtuniversity.nl](mailto:repository@maastrichtuniversity.nl)

providing details and we will investigate your claim.

Technologie komt tot stand in een sociaal proces waarbij naast ingenieurs ook overheden, belangengroepen en anderen een rol spelen. Dat laat sociaal-constructivist dr.ir. Wiebe Bijker zien aan de hand van de bouw van de stormvloedkering in de Oosterschelde. Maar niet iedere groep heeft evenveel invloed. Om de constructie van technologie democratischer en stabiel te laten verlopen, moeten technici hun ontwerpen uitleggen. En de discussie aangaan over aannames, variabelen en keuzes.

# Stormvloedkering Oosterschelde geconstrueerd door samenleving

**K**an de ontwikkeling van techniek democratisch gecontroleerd of misschien zelfs gestuurd worden? Welke rol spelen technici en ontwerpers daarbij? Is er zoiets als democratische techniek-ontwikkeling?

De stormvloedkering in de Oosterschelde bijvoorbeeld, is dat een democratisch technisch systeem? Er is geen technische constructie in Nederland waarover zo uitgebreid in ons parlement is gesproken. Als dat het criterium is, moet het antwoord dus 'ja' zijn. Echter, de stormvloedkering waarvoor het parlement in 1976 zijn toestemming gaf, de pijlerdam op putten, is nooit gebouwd.

Over de kering met monolietpijlers die vervolgens door aannemers en Rijkswaterstaat werd ontworpen, is nooit zo'n uitgebreid parlementair debat gevoerd. Leidt dat tot de conclusie dat de stormvloedkering niet langs democratische weg tot stand is gekomen? Dat hoeft niet zo te zijn. Om dat aan te tonen, moeten we wel op een bepaalde manier naar ontwikkeling van techniek kijken.

## RESULTAAT VAN TOEKENNINGEN

Volgens de benadering die 'de sociale constructie van techniek' (SCOT) wordt genoemd, staat een machine of een technisch proces niet op zichzelf. Ze zijn het resultaat van toekenningen van betekenis door relevante sociale groepen. Een voorbeeld: in de jaren rond 1870 was de Hoge Bi, met zijn grote voorwiel en kleine staartwiel, de algemeen gebruikte fiets. Hoe kon zo'n machine eigenlijk een succes worden? Ons lijkt hij nu een gevaarlijk en onhandig ding, en eigenlijk een vergissing van de geschiedenis: Leonardo da Vinci had al een 'gewone' lage fiets met kettingaandrijving op het achterwiel ontworpen. Waarom is die niet geproduceerd? Passen we de SCOT-analyse toe, dan ontstaat een ander beeld. Van de vele sociale groepen die relevant zijn voor de Hoge Bi, bespreek ik er slechts twee: de vrouwen en de Hoge Bi-fietsers zelf. Voor vrouwen was de Hoge Bi een slecht werkende machine: gevaarlijk, onzedelijk, en onmogelijk met rokken te berijden, kortom een *Onveilige Fiets*.

Beschrijven we deze fiets door de ogen van de atletische, upper-class jonge mannen, dan zien we een heel andere machine, de *Macho Fiets*. Voor diegene die indruk wilden maken op hun aristocratische vriendinnen, was het riskante karakter van de Hoge Bi juist een pluspunt. Deze twee fietsen, de Onveilige Fiets en de Macho Fiets, bestonden naast elkaar rond 1870.

Zo was die flexibiliteit in betekenis van de Hoge Bi in die tijd.

Interacties tussen deze en andere relevante sociale groepen hebben uiteindelijk geleid tot de stabilisatie van één van deze machines, de Onveilige Fiets, die vervolgens via een aantal technische verbeteringen tot de huidige fiets is ontwikkeld. Van alle technische systemen en machines kan een dergelijke flexibiliteit in betekenis aangetoond worden door te beschrijven hoe verschillende relevante sociale groepen die machine betekenis geven.

## DEMOCRATISCHE STURING

Twee aspecten van deze SCOT-benadering zijn van belang voor de vraag naar een mogelijke democratische sturing van techniekontwikkeling. Ten eerste is dat de veronderstelling dat alle relevante sociale groepen in principe bijdragen aan de sociale constructie van een techniek. Techniek wordt, in deze benadering, niet meer alleen en definitief aan de tekentafel ontworpen, om vervolgens een diffusie-pad op te gaan door de samenleving. Techniek is sociaal geconstrueerd, dit constructieproces vindt doorlopend plaats, en er zijn alle mogelijk groepen bij betrokken. Ten tweede is er, nauw verbonden met het eerste punt, het idee van 'betekenis-flexibiliteit'. Door de betekenis-flexibiliteit van een machine aan te tonen, wordt duidelijk dat technische ontwikkeling gestuurd is en er keuzen zijn gemaakt. Het gaat niet om een puur technische ontwikkeling, bepaald door wetmatige efficiëntieverhoging, maar een sociaal proces waarin ook vele niet-technische factoren een rol spelen.

Op deze manier naar de stormvloedkering gekeken, kan moeiteloos recht gedaan worden aan het lange ontwikkelingspad van de kering. Ook kunnen we goed beschrijven hoe niet alleen opdrachtgever Rijkswaterstaat en de aannemers en ontwerpers van DOS-Bouw bijdroegen aan het ontwerp. Bovendien is de invloed bloot te leggen van actiegroepen en lokale Zeeuwse overheden op de uiteindelijke vorm van het ontwerp.

## ONGERECHTVAARDIGDE TEVREDENHEID

Wat kan het hier geschetste constructivistische perspectief inhouden voor de vraag naar democratische techniekontwikkeling? De observatie dat alle mogelijke sociale groepen bijdragen aan de constructie van techniek, kan tot een ongerechtvaardigde tevredenheid leiden over het democratisch karakter van techniek. Doordat alle groepen betrokken zijn bij techniekontwikkeling, of we dat nu leuk vinden of niet en of ze zich daarvan bewust zijn of

niet, is het 'democratisch karakter' van elke techniekontwikkeling gewaarborgd, zou iemand kunnen beweren. En daarom hoeft er niets extra te gebeuren en we kunnen tevreden achterover leunen.

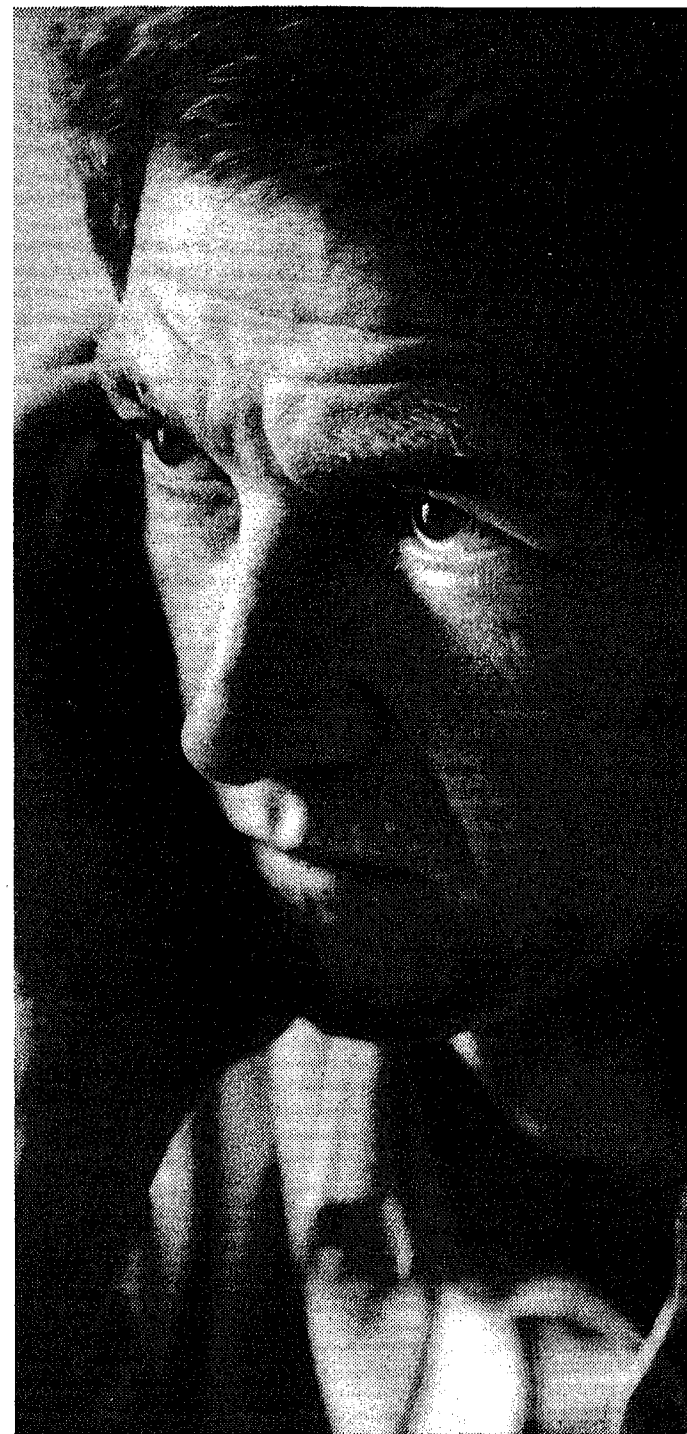
Deze conclusie gaat voorbij aan het feit dat niet alle groepen dezelfde middelen hebben, en niet alle even machtig zijn maar vaak in hiërarchische verhoudingen tot elkaar staan. Met dat inzicht levert het sociaal-constructivisme juist een aansporing tot gerichte actie op. Ten eerste geeft deze theorie een principiële onderbouwing voor de mogelijkheid om andere groepen dan ingenieurs bij het ontwerpproces te betrekken. Het argument is nu ondergraven dat alleen de activiteiten van technici relevant zijn voor techniekontwikkeling. Vervolgens biedt het sociaal-constructivisme aanknopingspunten om dit daadwerkelijk te doen, via het blootleggen van de betekenis-flexibiliteit van machines.

Dat betekent niet dat niet-technici nu achter de tekentafels moeten kruipen. Het belang van ingenieurs blijft overeind, wat tevens geldt voor de noodzaak van hun expertise. Het spoort aan tot een opwaardering van andere groepen - elk op hun eigen wijze en met hun eigen deskundigheid.

## VAN HARTE OF CONTRE COEUR

De ontwerpers van de Oosterscheldekering hebben dat gedaan - het doet er nu even niet toe of dat van harte gebeurde of *contre coeur*. Aannemers speelden een veel grotere rol in het ontwerpproces dan ooit tevoren. Actiegroepen werden betrokken bij de keuze van zandwindplaatsen. Politici grepen in, bijvoorbeeld door het aantal openingen te verminderen. Onlangs verscheen een evaluatie van de eerste vijf jaar beheer en gebruik van de Oosterscheldekering met het nadrukkelijke doel een openbare discussie te houden.

Als de Nederlandse waterbouwkunde voorbeelden heeft geproduceerd van democratische techniekontwikkeling, dan is dat vooral doordat zij in een glazen huisje werkt. In mijn sociaal-constructivistisch vocabulair: veel verschillende relevante sociale groepen voelen zich bij deze techniek betrokken en hebben toegang tot informatie en debat. Ik neem daarom nadrukkelijk afstand van het komplot-achtige beeld dat Rudie van Meurs in een recent artikel in *Vrij Nederland* geeft van Rijkswaterstaat. Natuurlijk zijn er fouten gemaakt. Inderdaad is Rijkswaterstaat in zekere zin een 'staat in de staat'. Vanzelfsprekend zouden we nu sommige dingen anders aanpakken. Maar etiketteren van Rijkswaterstaat-ingenieurs als van de samenleving geïsoleerde technici doet geen recht



Dr. ir. Wiebe Bijker is een internationaal bekend vertolciaal-constructivisme. Dat klinkt onder meer door in: 'The social construction of technology' en in het volgende boek 'On bikes, bakelite, and bulbs. Towards a theoretical change'. Bijker studeerde technische natuurkunde haalde zijn kandidaatsexamen filosofie aan de Universiteit van Amsterdam. Momenteel is hij universitair hoofddocent wijsbe Rijksuniversiteit Limburg.

aan de maatschappelijke inbedding van het sociale constructieproces van techniek.

## VERWEVENHEID

Wij leven in een technologische cultuur, een cultuur die in hoge mate is verweven met wetenschappelijk-technische ontwikkelingen. Als we recht proberen te doen aan die verwevenheid, moeten alle relevante sociale groepen informatie krijgen over technische keuzes en problemen. En worden ondersteund bij het deelnemen in debatten over ontwikkeling van techniek. Ingenieurs hebben hierin een specifieke

taak. Ze moeten uitontwerpen, en discussies aannames, variabelen tekent niet dat er overwerp 'gestemd' moet kent wel dat ontwer verantwoord. Niet dwongen worden door bedrijfsleiding, maar manier techniekont sociale constructie w niërs ervan verwac

P Wiebe Bijker

## INGENIEURS REAGEREN OP ARTIKEL DR. IR. WIEBE BIJ

# Stormvloedkering maakte technici Rijkswaterstaat be

Ir. W. Korf deelt de stelling met dr. ir. Wiebe Bijker dat de maatschappij grote invloed heeft op ontwikkeling van techniek. Ook vindt het **hoofd hoofdafdeling waterbouw van de bouw dienst Rijkswaterstaat** dat ingenieurs hun werk moeten uitleggen en ter discussie stellen. 'Daarmee zijn we bij Rijkswaterstaat een behoorlijk eind op streek. Het 's avonds optreden in cafés en gehoorzalen neemt ruime vormen aan.' Volgens Korf heeft de bouw van de stormvloedkering in de Oosterschelde, waar hij zelf ook bij betrokken was, Rijkswater-

aan een ander mecha ten worden hoofdzal taal door de industr onderworpen aan m Als het over verant spreekt 't Hart lieve Verantwoordelijkheid niet los worden gez invloed. 'Mijn invloe wikkelingen en de t infrastructuurele proj zeggen vanzelfsprek

GOEDE BALANS

## PolyTechnisch Antiquariaat

# LAMP DIE ONDER WATER BRANDT

**B**estond er maar een lamp voor onder water. De negentiende-eeuwse duikers hadden het toch al

moelijk achter het beslagen venster van hun logge duikhelm, dus een lichtje in de duistere diepten zou wel-

kom zijn. Welkom, maar lange tijd onmogelijk. De lampen van weleer deden het niet onder water en het

een mooi helder wit licht.

**A**ardig was ook het



## DEMOCRATISCHE STURING

Twee aspecten van deze SCOT-benadering zijn van belang voor de vraag naar een mogelijke democratische sturing van techniekontwikkeling. Ten eerste is dat de veronderstelling dat alle relevante sociale groepen in principe bijdragen aan de sociale constructie van een techniek. Techniek wordt, in deze benadering, niet meer alleen en definitief aan de tekentafel ontworpen, om vervolgens een diffusie-pad op te gaan door de samenleving. Techniek is sociaal geconstrueerd, dit constructieproces vindt doorlopend plaats, en er zijn alle mogelijk groepen bij betrokken.

Ten tweede is er, nauw verbonden met het eerste punt, het idee van 'betekenis-flexibiliteit'. Door de betekenis-flexibiliteit van een machine aan te tonen, wordt duidelijk dat technische ontwikkeling gestuurd is en er keuzen zijn gemaakt. Het gaat niet om een puur technische ontwikkeling, bepaald door wetmatige efficiëntie-verhoging, maar een sociaal proces waarin ook vele niet-technische factoren een rol spelen.

Op deze manier naar de stormvloedkering rekenen, kan moeiteloos recht gedaan worden aan het lange ontwikkelingspad van de kering. Ook kunnen we goed beschrijven hoe niet alleen opdrachtgever Rijkswaterstaat en de aannemers en ontwerpers van DOS-Bouw bijdroegen aan het ontwerp. Bovendien is de invloed bloot te leggen van actiegroepen en lokale gemeentelijke overheden op de uiteindelijke vorm van het ontwerp.

## ONGERECHTVAARDIGDE TEVDRENDEHEID

Vat kan het hier geschetste constructivistische perspectief inhouden voor de vraag naar democratische techniekontwikkeling? De observatie dat alle mogelijke sociale groepen bijdragen aan de constructie van techniek, kan tot een ongerechtvaardigde tevredenheid leiden over het democratisch karakter van techniek. Doordat alle groepen betrokken zijn bij techniekontwikkeling, of we dat nu leuk vinden of niet en of ze zich daarvan bewust zijn of

voor de mogelijkheid om andere groepen dan ingenieurs bij het ontwerpproces te betrekken. Het argument is nu ondergraven dat alleen de activiteiten van technici relevant zijn voor techniekontwikkeling. Vervolgens biedt het sociaal constructivistische aanknopingspunten om dit daadwerkelijk te doen, via het blootleggen van de betekenis-flexibiliteit van machines. Dat betekent niet dat niet-technici nu achter de tekentafels moeten kruipen. Het belang van ingenieurs blijft overeind, wat tevens geldt voor de noodzaak van hun expertise. Het spoort aan tot een opwaardering van andere groepen - elk op hun eigen wijze en met hun eigen deskundigheid.

## VAN HARTE OF CONTRE COEUR

De ontwerpers van de Oosterscheldekering hebben dat gedaan - het doet er nu even niet toe of dat van harte gebeurde of *contre coeur*. Aannemers speelden een veel grotere rol in het ontwerpproces dan ooit tevoren. Actiegroepen werden betrokken bij de keuze van zandwindplaatsen. Politici grepen in, bijvoorbeeld door het aantal openingen te verminderen. Onlangs verscheen een evaluatie van de eerste vijf jaar beheer en gebruik van de Oosterscheldekering met het nadrukkelijke doel een openbare discussie te houden.

Als de Nederlandse waterbouwkunde voorbeelden heeft geproduceerd van democratische techniekontwikkeling, dan is dat vooral doordat zij in een glazen huisje werkt. In mijn sociaal-constructivistisch vocabulair: veel verschillende relevante sociale groepen voelen zich bij deze techniek betrokken en hebben toegang tot informatie en debat. Ik neem daarom nadrukkelijk afstand van het komplot-achtige beeld dat Rudie van Meurs in een recent artikel in Vrij Nederland geeft van Rijkswaterstaat. Natuurlijk zijn er fouten gemaakt. Inderdaad is Rijkswaterstaat in zekere zin een 'staat in de staat'. Vanzelfsprekend zouden we nu sommige dingen anders aanpakken. Maar etiketteren van Rijkswaterstaat-ingenieurs als van de samenleving geïsoleerde technici doet geen recht



Dr. ir. Wiebe Bijker is een internationaal bekend vertolker van het sociaal-constructivisme. Dat klinkt onder meer door in zijn proefschrift 'The social construction of technology' en in het volgende jaar te verschijnen boek 'On bikes, bakelite, and bulbs. Towards a theory of sociotechnical change'. Bijker studeerde technische natuurkunde in Delft en haalde zijn kandidaatsexamen filosofie aan de Universiteit van Amsterdam. Momenteel is hij universitair hoofddocent wijsbegeerte aan de Rijksuniversiteit Limburg.

aan de maatschappelijke inbedding van het sociale constructieproces van techniek.

## VERWEVENHEID

Wij leven in een technologische cultuur, een cultuur die in hoge mate is verweven met wetenschappelijk-technische ontwikkelingen. Als we recht proberen te doen aan die verwevenheid, moeten alle relevante sociale groepen informatie krijgen over technische keuzen en problemen. En worden ondersteund bij het deelnemen in debatten over ontwikkeling van techniek. Ingenieurs hebben hierin een specifieke

taak. Ze moeten uitleg geven van hun ontwerpen, en discussie aangaan over aannames, variabelen en keuzes. Dat betekent niet dat er over een technisch ontwerp 'gestemd' moet worden. Het betekent wel dat ontwerpers zich uitgebreid verantwoorden. Niet omdat zij daartoe gedwongen worden door een overheid of een bedrijfsleiding, maar omdat alleen op die manier techniekontwikkeling de stabiele sociale constructie wordt die ook de ingenieurs ervan verwachten.

P. Wiebe Bijker

# INGENIEURS REAGEREN OP ARTIKEL DR. IR. WIEBE BIJKER Stormvloedkering maakte technici Rijkswaterstaat bewuster

Ir. W. Korf deelt de stelling met dr. ir. Wiebe Bijker dat de maatschappij grote invloed heeft op ontwikkeling van techniek. Ook vindt het **hoofd hoofdafdeling waterbouw van de bouwdivisie Rijkswaterstaat** dat ingenieurs hun werk moeten uitleggen en ter discussie stellen. 'Daarmee zijn we bij Rijkswaterstaat een behoorlijk eind op streek. Het 's avonds optreden in cafés en hoorzalen neemt ruime vormen aan.' Volgens Korf heeft de bouw van de stormvloedkering in de Oosterschelde, waar hij zelf ook bij betrokken was, Rijkswaterstaat-ingenieurs bewuster gemaakt van het belang van hun ontwerpwerk. 'De op-richting van een aparte milieu-afdeling was destijds uniek', stelt de ingenieur die momenteel leiding geeft aan diverse waterbouwkundige projecten, waaronder de bouw van de stormvloedkering in de Nieuwe Waterweg.

Voor het ontwerp en de realisatie van waterbouwkundige werken voelt hij zich 'daadwerkelijk verantwoordelijk'. 'De vele studies worden vrijwel alle in nauwe samenwerking met andere disciplines en met belangen/actiegroepen uitgevoerd.' Daarbij wordt nadrukkelijk gezocht naar integratie van ecologie en biologie in waterbouwkundig ontwerp. Dat gebeurt volgens Korf bij projecten als 'duurzaam bouwen', waarbij het vooral gaat om de 'mentaliteitsaanpassing bij ontwerp en realisatie van kustwerken'. Bij zowel beleidsanalyses van rivierdijken als bijvoorbeeld de besluitvorming over de stormvloedkering in de Nieuwe Waterweg wordt rekening met die integratie gehouden.

## GROEIENDE MONDIGHEID

'Technische ontwikkelingen in infrastructuur zijn welhaast per definitie onderhevig aan een democratische controle', stelt ir. W.M. 't Hart, **hoofd civiele techniek bij Ballast Nedam Engineering**. Praktisch alle belangrijke infrastructurele projecten zijn het initiatief van de overheid of semi-overheid. 'Door een toenemende openheid van bestuur en een groeiende mondigheid van de bevolking kan er vrijwel geen belangrijk infrastructureel werk worden gerealiseerd zonder dat dit nadrukkelijk wordt getoetst.'

't Hart, wiens afdeling civiele werken ontwerpt en daarover adviezen geeft, betwijfelt of het op andere technologische terreinen ook zo democratisch aan toe gaat. 'Technische ontwikkelingen van producten als fietsen en televisies zijn onderhevig

aan een ander mechanisme. Deze producten worden hoofdzakelijk met privé-kapitaal door de industrie ontwikkeld en zijn onderworpen aan marktprijncipes.' Als het over verantwoordelijkheid gaat, spreekt 't Hart liever over betrokkenheid. Verantwoordelijkheid kan volgens hem niet los worden gezien van de mate van invloed. 'Mijn invloed op technische ontwikkelingen en de toepassing daarvan in infrastructurele projecten is, ik zou haast zeggen vanzelfsprekend, gering.'

## GOEDE BALANS

'Het blijft een voortdurende opgave om een goede balans te vinden tussen enerzijds inspraak van de burgers en allerlei maatschappelijke organisaties en anderzijds slagvaardig beleid om tot tijdige en adequate realisatie van een project te komen', stelt ing. P.F.H. Harsveldt. De **directeur van Torkret, een dochter van Hollandsche Beton- en Waterbouw (HBW)**, vindt maatschappelijke invloed op ontwerp en uitvoering van infrastructurele werken niettemin 'van groot belang'. En daar bestaan ook diverse procedures voor, zoals bestemmingsplannen en milieu-effectrapportages.

De mate van invloed die aannemers hebben op het ontwerp, is afhankelijk van de aard van het contract. 'De uitvoeringsmethoden worden onder meer bepaald door het ontwerp, de specifieke wensen van de opdrachtgever en de binnen deze grenzen gekozen technieken', zegt Harsveldt die destijds bij de bouw van de Stormvloedkering in de Oosterschelde was betrokken als projectleider van de bouwcombinatie Dosbouw. 'De uitvoeringstechniek heeft omgekeerd uiteraard ook invloed op het ontwerp. De mate daarvan wordt mede bepaald door de betrokkenheid van de aannemer bij het ontwerp.'

Vanuit die betrokkenheid ontstaat er navenant verantwoordelijkheid voor een bouwwerk en de gevolgen van technologische ontwikkelingen. 'Het milieu en de veiligheid spelen hierbij een grote rol.' Maatschappelijke en technische randvoorwaarden worden volgens de HBW-ingenieur vastgesteld door de opdrachtgever. Overeenkomstig bestaande of nieuwe wetelijke, bestuurlijke en beleidsmatige richtlijnen.

Reacties op de serie 'Denkers over techniek' kunt u sturen naar de redactie van Polytechnisch Weekblad, Postbus 235, 2280 AE Rijswijk.

# DER WATER BRANDT

het beslagen  
n logge duik-  
lichtje in de  
en zou wel-

kom zijn. Welkom, maar lange tijd onmogelijk. De lampen van weleer deden het niet onder water en het probleem leek onoplosbaar. De elektrische lamp leek aanvankelijk perspectieven te bieden, maar elektriciteit was in die tijd nog tamelijk onpraktisch. Een distributienet bestond nog niet en wie een elektrisch lampje wilde laten branden, moest een stoommachine met dynamo laten draaien. Portable elektriciteit was er niet, tenminste niet in een handzame vorm. De gebruikelijke accumulatoren waren in de regel nogal lijvig, in ieder geval veel te groot voor verlichtingswerk onder water.

In 1885 trof A. de Timmerman, medewerker van het tijdschrift De Natuur, een onderwaterlamp aan bij G. Filbri, instrumentmaker in Den Helder. Een lamp met een 'vlammetje', speciaal voor duikdoel-einden. De installatie was voorzien van een reservoir met zuurstof onder een druk van zestien atmosferen. Bovenop dit roodkoperen drukvatje bevond zich een cilindervormig tankje (zie figuur B) met spiritus, waaruit een lont omhoog stak. Aan één kant was een platina spuitnippel gemonteerd (a) waardoor zuurstof over het lont in de richting van een kalkcilinder werd geblazen. De cilinder gloei-

een mooi helder wit licht.

Aardig was ook het druksysteem dat de lamp omhulde. Rondom de eigenlijke lichtbron was namelijk een dubbele wand aangebracht waartussen zich water bevond. Dat water werkte als koelmedium maar ook als drukregulator. Liep de druk in de verbrandingskamer op, dan werd het inwendige automatisch ontlucht via een ventiel (e). Het gas stroomde dan in de ruimte tussen de beide wanden waar het zich ophoopte. Bovenin deze ruimte was echter een ontluichtingsklep aangebracht (f) waardoor water naar binnen kon stromen en gas kon ontsnappen. De spanning van de gasbel onder de klep (f) kon dus aangroeien totdat ze de waterdruk die op de klep staat, kon overwinnen. Door deze constructie hing de spanning in de lamp dus af van de diepte waarop werd gewerkt. Bij aankoop van een onderwaterlamp kreeg je er overigens een stevige gutta perca slang bij, plus een zuurstofcilinder van dertig kubieke voet (40 atmosfeer), een manometer en een blikken doosje met twaalf kalkcilinders. Een lampevulling van zestien atmosferen in het kopeken drukvatje van de lamp, was naar verluidt goed voor twaalf uur duikplezier.

P. Gerard van Nifterik

De benaming geeft steeds antwoord door 'en 'nee' of 'dagelijkse zonde' en 'doodzonde' te toetsen. Als de totale score bekend is, geeft de computer de boetedoening aan. Garvey gelooft in massaproductie van machine. Hij ziet als grotere voordelen een uniforme toepassing van de Rooms Katholieke doctrine, de gegarandeerde heimhouding en een mogelijkheid tot betaalde biecht via credit cards.

## MAGNETRON TEGEN RADIOACTIVITEIT

De Amerikaanse onderzoeker Terry White denkt de oplossing te hebben gevonden voor het 'schoonmaken' van de grote ultracentrifugefabriek, die is gebruikt voor de verrijking van uraniur voor de atoombom op Hiroshima. Hoewel de fabriek inmiddels buiten dienst is, zijn de bovengenoemde drie millimeter van de betonnen vloer nog steeds radioactief.

White wil de straling met een bijzondere robot te lijf gaan. Dit apparaat bestaat uit een enorme magnetron van vijftien kilowatt (normaal is een vermogen van zo'n 0,75 kilowatt) en een soort stofzuiger. De hitte van microgolven moet ervoor zorgen dat het water in het beton verdampt. De stoom die hierbij wordt gevormd en de temperatuurschok, moeten ervoor zorgen dat de bovenste laag van drie millimeter barst, waarna de stofzuiger het materiaal kan afvoeren.

## NEDERLANDERS LATEN PERUANEN VEILIG FIETSEN

Als Lima besluit de stad te verrijken met 300 kilometer fietspaden, dan hoopt ingenieursbureau Grontmij in De Bilt ze aan te leggen. De Wereldbank riep in juni het advies in van de Nederlanders om de plannen van de Peruaanse hoofdstad te beoordelen. Het instituut wil de aanleg van de fietspaden ondersteunen met een lening van 3,5 miljoen dollar.

Ing. P.J. Scheffers van Grontmij nam poolshoogte in Lima en constateerde dat de stad nu levensgevaarlijk is voor fietsers. Gefietst wordt er amper, want automobilisten houden totaal geen rekening met ze. Scheffers heeft bekeken op welke locaties tussen belangrijke woonwijken en bedrijfsterrainen er ruimte was om fietspaden aan te leggen. De behoefte aan de fiets als vervoersmiddel is zo groot, dat de Wereldbank ook leningen verstrekt aan mensen met lage inkomens om een fiets te kopen. Scheffers heeft zijn advies over de haalbaarheid van diverse locaties uitgebracht.